

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-105809

(43)Date of publication of application : 22.04.1997

(51)Int.Cl.

G02B 5/20  
G02F 1/1335

(21)Application number : 07-265735

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 13.10.1995

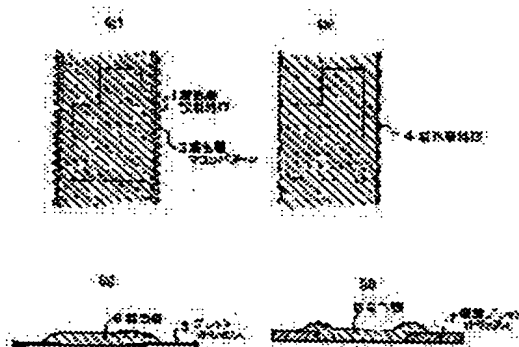
(72)Inventor : WARASHINA NOBORU

## (54) PRODUCTION OF COLOR FILTER FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the flatness of color filter surfaces without using over coating by forming the outer peripheral parts of colored layer patterns to the waveforms finer than the resolution at the time of forming the colored layers.

**SOLUTION:** The colored layer mask patterns 3 are first patterned in such a manner that the colored layers are formed within the designed external shape 1 of the colored layers (a). At this time, the outer peripheral parts of the colored layer mask patterns 3 are formed to the waveforms finer than the resolution by the combination of the resist in the formation of the colored layers and an exposure device. The colored layers 6 are therefore, formed in the unmasked parts by a pigment dispersion method (b) (c). The external shapes 4 of the colored layers has the linearity approximate to the case the outer peripheral parts of the colored layer mask patterns 3 are formed as straight lines. The rising at the ends where the colored layers 6 are formed is extremely gentle and therefore, the flatness of the colored layers 6 is not impaired even if the colored layers are combined with a resin black mask 7.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.10.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.12.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-105809

(43) 公開日 平成9年(1997)4月22日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 5/20	1 0 1		G 0 2 B 5/20	1 0 1
G 0 2 F 1/1335	5 0 5		G 0 2 F 1/1335	5 0 5

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平7-265735

(22) 出願日 平成7年(1995)10月13日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 藤科 登

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株

式会社内

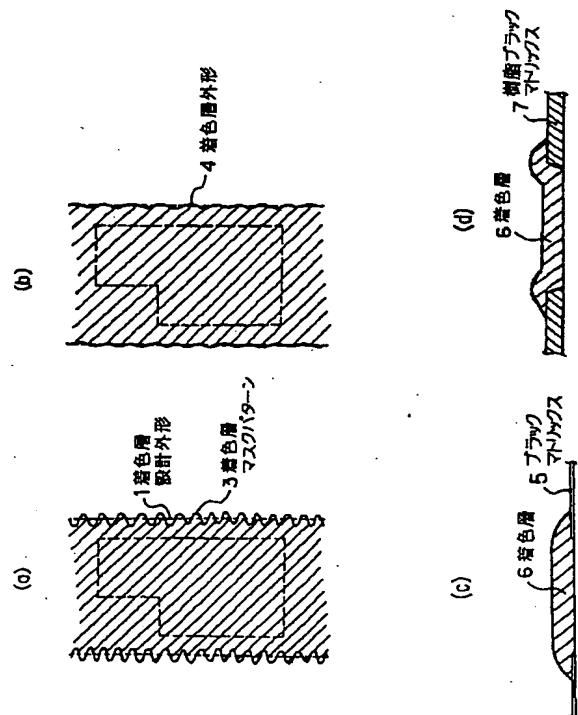
(74) 代理人 弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 液晶ディスプレイ用カラーフィルタの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ブラックマトリックスを用いたカラーフィルタにおいては、着色層形成時において、表面の平坦性が損なわれてしまう。

【解決手段】 着色層 6 を形成するための着色層マスクパターン 3 の外周部を波形とする。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 樹脂ブラックマトリクスが形成された基板上に着色層を形成するための着色層パターンをパターンニングし、前記パターンニングされた前記基板上に前記着色層を形成する液晶ディスプレイ用カラーフィルタの製造方法において、

前記着色層パターンの外周部は、着色層形成における解像度よりも精細な波形であることを特徴とする液晶ディスプレイ用カラーフィルタの製造方法。

【請求項2】 請求項1に記載の液晶ディスプレイ用カラーフィルタの製造方法において、前記着色層の形成は、着色樹脂のフォトリソグラフィ法によることを特徴とする液晶ディスプレイ用カラーフィルタの製造方法。

【請求項3】 請求項1に記載の液晶ディスプレイ用カラーフィルタの製造方法において、前記着色層の形成は、印刷法によることを特徴とする液晶ディスプレイ用カラーフィルタの製造方法。

【請求項4】 請求項3に記載の液晶ディスプレイ用カラーフィルタの製造方法において、前記印刷法は、凹版オフセット印刷法であることを特徴とする液晶ディスプレイ用カラーフィルタの製造方法。

【請求項5】 請求項3に記載の液晶ディスプレイ用カラーフィルタの製造方法において、前記印刷法は、平版オフセット印刷法であることを特徴とする液晶ディスプレイ用カラーフィルタの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は液晶ディスプレイ用カラーフィルタの製造方法に関し、特に、樹脂ブラックマトリクスを有するカラーフィルタの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、液晶ディスプレイ（以下「LCD」と称す）においては、その軽さ、形状の薄さ、低消費電力、低電圧駆動、人体への影響の少なさなどの特徴が着目され、急速にその応用領域が拡大されているが、その中でもカラー液晶ディスプレイにおいては、パーソナルコンピュータのカラー表示化のトレンドやマルチメディア対応の各種機器用のディスプレイとして、特に急速に用途拡大が続いている。

【0003】 現在、工業的に実用化されているカラー表示液晶ディスプレイにおいては、その表示モード・駆動方式において分類すると、ツイステッドネマティック（以下「TN」と称す）モードを使用したアクティブマトリクス（以下「AM」と称す）方式と、スーパーツイステッドネマティック（以下「STN」と称す）モードを使用したマルチプレクス方式とが主流となっている。

【0004】 ここで、上記の2つの方式におけるカラー表示の原理は共通しており、個々の表示ピクセルを3原

2

色に対応するドットに分割し、分割された各ドットにおける液晶層への印加電圧を制御することによってそのドットでの光透過率を制御し、透過率を制御された各3原色から合成された色がそのピクセルにおける表示色となる。なお、上述した3原色には、赤（以下「R」と称す）、緑（以下「G」と称す）、青（以下「B」と称す）の組み合わせが用いられるのが普通である。

【0005】 各ドットにおいて、3原色のうちドットに対応する1つの色を選択的に透過させるためにカラーフィルタ（以下「CF」と称す）が用いられる。

【0006】 CFは、LCDとして重ね合わせられるガラスを基材とする基板のうち一方の基板で、液晶と接する側の面の上に形成され、一般的にAM-LCDにおいては、薄膜トランジスタ（以下「TFT」と称す）またはダイオード（以下「MIM」と称す）が形成されていない側の基板（以下「対向基板」と称す）の表面上に形成され、STN-LCDにおいては、ストライプ形成される2枚の基板のいずれか一方に形成される。

【0007】 以下に、LCDの構成要素について説明する。

【0008】 (1) カラーフィルタ（CF）の構造について

CF上には、R、G、Bの各原色の着色層が形成されており、また、各着色層の隙間や着色層領域において光漏れを防止したい部分やLCD表示領域の外周部には遮光を目的としてブラックマトリクス（以下「BM」と称す）が形成されている。

【0009】 ここで、一般的に着色層及びBMの形成方法としては、まず、ガラス基板上にBMが形成され、次にその上に着色層が形成されるという方法がある。また、その他の形成方法として、まず、ガラス基板上に着色層が形成され、次に着色層パターンの隙間を埋めるようにBMが形成されるという方法がある。

【0010】 そして、着色層及びBMが形成された後、CFの表面を平坦化するための着色層及びBM層の上にオーバーコート（以下「OC」と称す）層が形成される場合がある。しかし、OC層の形成においては、工程上の負荷が大きくまた歩留まりが悪く、CFの製造における大きなコストアップ要因となっており、量産という観点から見ると、極力省略することが望ましい。

【0011】 その後、上記のように形成された層の上にさらに液晶駆動のための透明電極が形成される。透明電極の材料としては、インジウム・スズ酸化物（以下「ITO」と称す）を使用する。ITOのパターンにおいては、TFT-LCD用においては全面に形成され、MIM-LCDやSTN-LCD用においてはストライプパターンが形成される。

【0012】 (2) ブラックマトリクス（BM）について

BMの構成素材としては、クロム等の金属や黒色樹脂が

(3)

3

用いられる。いずれの素材でも遮光に関する光学密度（以下「OD」と称す）は、3程度以上が必要であり、その実現のためには金属クロムで0.1 $\mu$ m程度以上、黒色樹脂で1~2 $\mu$ m以上の膜厚が必要となる。

【0013】近年、LCDの低反射化への市場要求が強くなり、これに対応してBMの低反射化が進んでいる。低反射化に対応するBMとしては、黒色樹脂が特性上好ましい。黒色樹脂の反射率は、金属クロムの反射率が60%であるのに対して1~3%と極めて低く、また、反射スペクトルの波長依存性も少なく色味はニュートラルな黒色である。但し、膜厚が1~2 $\mu$ mと比較的厚いため、CF表面の平坦性に悪影響を及ぼすのが問題点である。

【0014】低反射化を実現するもう一つの方法として、酸化クロムと金属クロムとの積層によるBMを用いる方法がある。しかし、この場合は、反射率が3~5%と樹脂BMと比較してやや高く、また反射率に波長依存性があるため色味もニュートラルな黒色ではなく青ないし紫の色調を帯びることが問題点である。また、成膜工程においても、酸化クロムと金属クロムの2層をスパッタにより通常行うので、生産性低下、コストアップのデメリットを伴う。

【0015】(3) 樹脂BMの形成方法について  
ガラス基板上に黒色樹脂によりBMを形成する方法としては、幾種類かの方法が可能である。以下にその代表例を述べる。

【0016】[方法1] まず、ネガティブ感光性の黒色樹脂をガラス基板上に成膜する。この成膜方法としては、例えばスピンコートによる塗布や、予めフィルム状に形成された黒色レジストをガラス基板状に貼り付ける方法や、カスケード塗布による方法がある。

【0017】次に、所定のBMパターンを有するフォトマスクを通じてガラス基板上に紫外線を照射し、黒色樹脂の露光部を硬化させる。

【0018】その後、未露光部の黒色樹脂を現像工程にて除去することによりBMを形成する。

【0019】[方法2] まず、ネガティブ感光性の未着色樹脂を[方法1]と同様にしてガラス基板上に成膜する。

【0020】次に、[方法1]と同様にして露光・現像を行い、BMの原形をパターンニングする。

【0021】その後、パターン形成部を黒色に着色する。着色方法としては、無電解メッキ法、染色法などがある。

【0022】[方法3] まず、現像性を有する黒色樹脂を[方法1]と同様にしてガラス基板上に成膜する。

【0023】次に、ポジティブ性のフォトレジストをその表面上に形成し、[方法1]と同様にして露光・現像を行う。現像においては露光部のフォトレジストと黒色樹脂が一括して除去される。

【0024】そして、加熱により黒色樹脂を架橋硬化

4

し、その後に未露光部レジストを除去する。

【0025】(4) 着色層について

着色層の形成方法においては、着色顔料を予め内部に分散した樹脂を基板上に成膜し、それを所定の形状にフォトリソグラフィ法によりパターンニングする方法（以下「顔料分散法」と称す）、感光性樹脂を基板上に成膜・パターンニングした後染色する方法、着色顔料を予め内部に分散した樹脂を基板上に所定パターンで印刷する方法（以下「印刷法」と称す）及び顔料と樹脂を液体中に分散し電着によって基板上に所定パターンを形成する方法等がある。

【0026】上述した着色層の形成方法の中で、顔料分散法がオフィスオートメーション（以下「OA」と称す）用途のLCDに対するCFとして現在工業的に最も多用されている。これに対して、OA用LCD向けCFのコストダウン対応技術として印刷法の普及が期待されている。

【0027】(5) OC層について

OC層においては、着色層形成後の表面の平坦性が優れたものに対しては形成が必要とされない。

【0028】OC層の形成を省略することによって、工程の簡略化、歩留まりの向上、製造コストダウンといったメリットを得ることができる。

【0029】ただし、CFの用途によっては極めて高い表面平坦性を必要とする場合があり、その場合はOC層を形成する必要がある。

【0030】(7) 透明電極について

CF最表面には透明電極が形成される。

【0031】現状技術における透明電極においては、その素材としてほとんどの場合、ITOが用いられる。ITOはCFの用途に応じて、パターンニングされない場合もあり、また、マスクスパッタやフォトリソグラフィ等の方法によってパターンニングされる場合もある。

【0032】以下に、上述した従来の工程における着色層の形成工程について図面を参照して説明する。

【0033】図11は、顔料分散法による着色層形成における設計形状の一例を示す図である。

【0034】本形状は図11に示すように、着色層設計外形101に囲まれた着色層が形成される領域内に、BMが形成されていない開口部102が形成されている。

【0035】図12は、図11に示した設計形状に顔料分散法により着色層を形成した従来の一例を示す図であり、(a)は着色層のマスクパターンを示す図、(b)は着色層形成後の仕上り平面図、(c)は着色層形成後の仕上り断面図、(d)は樹脂ブラックマトリックスと組み合わせた場合の着色層形成後の断面図である。

【0036】まず、着色層設計外形101よりも狭い範囲に、着色層が形成されるための着色層マスクパターン103をパターンニングする（図12(a)）。

【0037】その後、顔料分散法により、マスクされて

(4)

5

いない部分に着色層106が形成される(図12(b),(c))。

【0038】ここで、樹脂BM107と組み合わせた場合は、着色層106の樹脂BM107上に形成された部分が盛り上がる(図12(d))。

【0039】図13は、印刷法による着色層形成における設計形状の一例を示す図である。

【0040】本形状は図13に示すように、着色層設計外形111に囲まれた着色層が形成される領域内に、BMが形成されていない開口部112が形成されている。

【0041】図14は、図13に示した設計形状に印刷法により着色層を形成した従来の一例を示す図であり、

(a)は着色層の印刷版パターンを示す図、(b)は着色層形成後の仕上り平面図、(c)は着色層形成後の仕上り断面図、(d)は樹脂ブラックマトリックスと組み合わせた場合の着色層形成後の断面図である。

【0042】まず、着色層外形111よりも狭い範囲に、着色層が形成されるための着色層印刷版パターン113をパターンニングする(図14(a))。

【0043】その後、印刷法により、マスクされていない部分に着色層116が形成される(図14(b),(c))。

【0044】ここで、樹脂BM117と組み合わせた場合は、着色層116の樹脂BM117上に形成された部分が盛り上がる(図14(d))。

【0045】上述したように、樹脂BM上に着色層を形成すると、樹脂BMが形成された部分において着色層が盛り上がり、CF表面の平坦性が損なわれてしまう。

【0046】CF表面の平坦性が損なわれた場合、液晶分子の配向が乱れやすくなり、表示異常が発生してしまう虞れがある。

【0047】そこで、平坦性を向上させるためにBM樹脂よりも膜厚の薄い酸化クロム・金属クロム(以下「2層クロム」と称す)がBMとして用いられることが考えられるが、上述したように、反射率、色味特性、生産性、製造コスト等いずれの面においても樹脂BMの方が優れている。つまりCF最終製品の平坦性の向上を実現することができれば、全ての面において、樹脂BMの方が2層クロムBMよりも優れていることになる。

【0048】そこで、樹脂BMに限らずCF全般に関する平坦性の向上について、これまでも種々の改良技術が試みられて来た。以下にその典型例を示す。

【0049】(1)特開平4-296721号公報に開示されているものについて

着色層・BMの有機塗膜を形成した後、着色層・BMの有機塗膜が形成された基板を有機溶剤の気相雰囲気中に設置して有機溶剤を吸収させ、吸収により形成された有機塗膜を再度液状化して平坦化させた後、硬化する方法を用いている。

【0050】(2)特開平4-264503号公報に開

6

示されているものにおいて

表面平坦化のために光硬化性のオーバーコート材を用いており、オーバーコートの塗布をローラを用いて行うと同時に、ローラ内部から透過光をオーバーコートへ照射して硬化を行っている。

【0051】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような従来のものにおいては、以下に記載するような問題点がある。

【0052】(1)特開平4-296721号公報に開示されているものについて

着色層・BMの有機塗膜が形成された基板を有機溶剤の気相雰囲気中に設置するための専用設備が必要であり、また、気相雰囲気の条件のコントロールが煩雑となってしまう。

【0053】(2)特開平4-264503号公報に開示されているものにおいて

オーバーコートにおいては、上述したように生産性低下、歩留まり低下、コストアップ等が生ずるという問題点がある。

【0054】本発明は、上述したような従来の技術が有する問題点に鑑みてなされたものであって、樹脂ブラックマトリックスを使用し、かつ、オーバーコートを使用せずにCF表面の平坦性の向上を図ることができる液晶ディスプレイ用カラーフィルタの製造方法を提供することを目的とする。

【0055】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、樹脂ブラックマトリックスが形成された基板上に着色層を形成するための着色層パターンをパターンニングし、前記パターンニングされた前記基板上に前記着色層を形成する液晶ディスプレイ用カラーフィルタの製造方法において、前記着色層パターンの外周部は、着色層形成における解像度よりも精細な波形であることを特徴とする。

【0056】また、前記着色層の形成は、着色樹脂のフォトリソグラフィ法によることを特徴とする。

【0057】また、前記着色層の形成は、印刷法によることを特徴とする。

【0058】また、前記印刷法は、凹版オフセット印刷法であることを特徴とする。

【0059】また、前記印刷法は、平版オフセット印刷法であることを特徴とする。

【0060】(作用)上記のように構成された本発明においては、着色層を形成するためのパターンの外周部を着色層形成における解像度よりも精細な波形としたので、波形の凸部において形成される着色層によって波形の凹部にも着色層が形成されることになり、全体として波形パターン部分に形成される着色層の厚さが薄くなる。そのため、樹脂ブラックマトリックスが形成されて

(5)

7

いる部分に波形パターンを設定すれば、樹脂ブラックマトリックス上に着色層を形成する場合においても樹脂ブラックマトリックスが形成されていない部分に形成される着色層と比べて厚さが厚くなることはない。

【0061】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0062】(1) 顔料分散法による着色層形成

図1は、顔料分散法による着色層形成における設計形状の一例を示す図である。

【0063】本形状は図1に示すように、着色層設計外形1に囲まれた着色層が形成される領域内にBMが形成されていない開口部2が形成されている。

【0064】図2は、図1に示した設計形状に顔料分散法により着色層を形成した一例を示す図であり、(a)は着色層のマスクパターンを示す図、(b)は着色層形成後の仕上り平面図、(c)は着色層形成後の仕上り断面図、(d)は樹脂ブラックマトリックスと組み合わせた場合の着色層形成後の断面図である。

【0065】まず、着色層設計外形1内に着色層が形成されるように着色層マスクパターン3をパターンニングする(図2(a))。

【0066】ここで、着色マスクパターン3の外周部は、着色層形成におけるレジストと露光装置との組み合わせによる解像度よりも精細な波形となっている。

【0067】その後、顔料分散法により、マスクされていない部分に着色層6を形成する(図2(b)、(c))。

【0068】ここで、着色層6の仕上り平面においては、着色層外形4が着色マスクパターン3の外周部を直線とした場合に近い直線性を有する。

【0069】また、図2(c)に示した着色層6の断面においては、着色層6が形成される端部の立ち上がりが非常に緩やかになっているため、樹脂BM7と組み合わせた場合においても、着色層6の平坦性が損なわれることはない(図2(d))。

【0070】顔料分散法においては、露光用光源の波長及び用いられる感光性樹脂により、感光性樹脂に焼き付けられるフォトリソパターンの精度が異なる。

【0071】その理由は、波長に対応した回折現象により光の回り込みが発生するためであり、また、感光性樹脂の内部において顔料粒子による硬化光の散乱が発生するためであり、さらには、感光性樹脂の光硬化の度合いが光強度の増加に対応して緩やかに増加するためである。

【0072】上述した現象により生ずる効果によって、微細パターンを露光した場合は、波形の凸型パターンにおいては凸部が引っ込み、凹型パターンにおいては凹部が埋まることになる。そのため、パターン形成の解像度よりも精細な波形を有するマスクを用いて露光を行った場

8

合、波形の凹凸形状は、それぞれ平均化されて凹凸の中央部の直線に相当する位置に最終パターンの外形部が残ることとなり、着色層外形は図2(b)に示すように直線に近い形状になる。

【0073】また、波形の凸部において形成される着色層によって波形の凹部にも着色層が形成されることになり、全体として波形パターン部分に形成される着色層の厚さが薄くなり、CFの平坦性が損なわれることはない。

【0074】なお、上記工程においては、着色層の成膜法をスピンコート法とし、また、着色層を感光性のネガティブフォトリソレジストを使用したのが、本発明における適用対象はこれに限定されるものでなく、顔料分散法全般に適用が可能である。即ち、成膜方法としては、上述した方法の他に、例えば予めフィルム状に成形されたネガティブ感光性の着色樹脂を基板表面に貼り付ける方法、現像性のある着色樹脂をスピンコート等の方法により成膜し、さらにその上にポジティブ感光性のフォトリソレジストを形成する方法が適用可能である。

【0075】(2) 印刷法による着色層形成

図3は、印刷法による着色層形成における設計形状の一例を示す図である。

【0076】本形状は図3に示すように、着色層設計外形1に囲まれた着色層が形成される領域内にBMが形成されていない開口部12が形成されている。

【0077】図4は、図3に示した設計形状に印刷法により着色層を形成した一例を示す図であり、(a)は着色層の印刷版パターンを示す図、(b)は着色層形成後の仕上り平面図、(c)は着色層形成後の仕上り断面図、(d)は樹脂ブラックマトリックスと組み合わせた場合の着色層形成後の断面図である。

【0078】まず、着色層設計外形11内に着色層が形成されるように着色層印刷パターン3をパターンニングする(図4(a))。

【0079】ここで、着色印刷パターン13の外周部は、着色層形成におけるインキと印刷装置との組み合わせによる解像度よりも精細な波形となっている。

【0080】その後、印刷法により、マスクされていない部分に着色層16を形成する(図4(b)、(c))。

【0081】ここで、着色層16の仕上り平面においては、着色層外形14が着色印刷パターン13の外周部を直線とした場合に近い直線性を有する。

【0082】また、図4(c)に示した着色層16の断面においては、着色層16が形成される端部の立ち上がりが非常に緩やかになっているため、樹脂BM17と組み合わせた場合においても、着色層16の平坦性が損なわれることはない(図4(d))。

【0083】印刷法においては、用いる印刷インキの特性及び用いる印刷版の特性により、印刷後のパターンの

(6)

精度が異なる。

【0084】その理由は、印刷インクのチクソトロピー特性および粘着性に対応した被転写面（この場合はガラス表面）に対する転写性が異なるためであり、また、印刷版の印刷時接触面圧力による変形によりパターンの崩れが生ずるためであり、さらには、転写後の印刷インクの版からの圧力により変形が生ずるためである。

【0085】上述した現象により生ずる効果によって、微細パターンを露光した場合は、凸型パターンにおいては凸部が引っ込み、凹型パターンにおいては凹部が埋まることになる。そのため、パターン形成の解像度よりも精細な波形を有するマスクを用いて露光を行った場合、波形の凹凸形状は、それぞれ平均化されて凹凸の中央部の直線に相当する位置に最終パターンの外形部が残ることとなり、着色層外形は図4（b）に示すように直線に近い形状になる。

【0086】また、波形の凸部において形成される着色層によって波形の凹部にも着色層が形成されることになり、全体として波形パターン部分に形成される着色層の厚さが薄くなり、CFの平坦性が損なわれることはない。

【0087】上述した印刷法としては、凹版オフセット印刷法、平版オフセット印刷法等の液晶ディスプレイ用CFに用いられている各種印刷法全般が用いられる。

【0088】

【実施例】以下に、本発明の実施例について比較例とともに図面を参照して説明する。

【0089】（第1の実施例）

（1）樹脂ブラックマトリックスの形成

図5は、本発明の液晶ディスプレイ用カラーフィルタの製造方法において着色層が形成される樹脂ブラックマトリックスパターンの第1の実施例を示す図である。

【0090】本実施例においては、内部に黒色顔料としてカーボンブラックを分散したネガティブ感光性のアクリル樹脂をレジストとして用い、樹脂BMをフォトリソグラフィで製造する場合の常法によって樹脂BMを形成した。

【0091】なお、ガラス基板は板厚1.1mm、BMは膜厚2.0μmのものを使用した。また、パターンの形状は図5に示す形状とした。

【0092】

ドットサイズ：横100μm、縦300μm

表示領域：横192mm、縦144mm（対角9.4インチ）

（2）着色層の形成

図6は、図5に示した樹脂ブラックマトリックスパターンに顔料分散法により着色層を形成した一実施例を示す図であり、（a）は着色層のマスクパターンを示す図、（b）は着色層形成後の仕上がり平面図、（c）は着色層形成後の仕上がり断面図、（d）はドット表示状態を示す

10

図である。

【0093】まず、外周部に着色層形成におけるレジストと露光装置との組み合わせによる解像度よりも精細な波形を有する着色層マスクパターン23をパターンニングする（図6（a））。

【0094】そして、R、G、B各色に関してそれぞれ一色ずつ顔料分散フォトリソグリスをスピンコートにて樹脂BM27上に塗布した後、図6（a）に示したパターンをフォトリソグリスとして露光し、次いで常法によって現像、ポストキュアを行い、マスクされていない部分に着色層26を形成した（図6（b）、（c））。

【0095】ここで、着色層26の仕上がり平面においては、着色層外形24が着色マスクパターン23の外周部を直線とした場合に近い直線性を有していた。

【0096】（3）透明電極の形成

着色層26が形成された基板上的表示領域のみにITO層が形成されるように、マスクパッタ法によってITOの透明電極を形成した。

【0097】上述した一連の工程により作製されたCFの断面形状を走査型電子顕微鏡（SEM）によって測定したところ、図6（b）に示す通り良好な平面パターン及び図6（c）に示す通り良好な表面平坦性を有していた。

【0098】その後、上記工程により作製されたCFを、パターン的一致する薄膜トランジスタ（TFT）基板と対向させて、常法によってLCDパネル化を施し、カラーLCDを作製した。

【0099】作製したカラーLCDの表示状態は、CF表面の平坦性が良いため、液晶分子の配向不良が生じず、良好であり、図6（d）に示すような良好な表示ドットを得ることができた。

【0100】（第1の比較例）

（1）樹脂ブラックマトリックスの形成

第1の実施例に示したものと同様の樹脂BMをガラス基板上に形成した。

【0101】（2）着色層の形成

図7は、図6に示した着色層の形成方法と比較する一例を示す図であり、（a）は着色層のマスクパターンを示す図、（b）は着色層形成後の仕上がり平面図、（c）は着色層形成後の仕上がり断面図、（d）はドット表示状態を示す図である。

【0102】まず、着色層設計外形121よりも狭い範囲に、着色層が形成されるための着色層マスクパターン123をパターンニングする（図7（a））。

【0103】その後、顔料分散法により、マスクされていない部分に着色層126を形成した（図7（b）、（c））。

【0104】（3）透明電極の形成

第1の実施例に示した方法と同様の方法によりITOによる透明電極を基板上に形成した。



(7)

11

【0105】上述した一連の工程により作製されたCFの断面形状を走査型電子顕微鏡（SEM）によって測定したところ、図7（b）に示す通り平面良好なパターンが作製されておらず、また、図7（c）に示す通り樹脂BM27上において着色層126が盛り上がってしまい、表面の平坦性が損なわれていた。

【0106】その後、上記工程により作製されたCFを、パターン的一致する薄膜トランジスタ（TFT）基板と対向させて、常法によってLCDパネル化を施し、カラーLCDを作製した。

【0107】作製したカラーLCDの表示状態は、CF表面の平坦性が悪いため、液晶分子の配向不良が生じ、不良であり、表示ドットにおいては図7（d）に示すようなディスクリネーション128が発生してしまった。

#### 【0108】（第2の実施例）

##### （1）樹脂ブラックマトリックスの形成

図8は、本発明の液晶ディスプレイ用カラーフィルタの製造方法において着色層が形成される樹脂ブラックマトリックスパターンの第2の実施例を示す図である。

【0109】本実施例においては、内部に黒色顔料としてカーボンブラックを分散したネガティブ感光性のアクリル樹脂をレジストとして用い、樹脂BMをフォトリソグラフィで製造する場合の常法によって樹脂BMを形成した。

【0110】なお、ガラス基板は板厚1.1mm、BMは膜厚1.5 $\mu$ mのものを使用した。また、パターンの形状は図8に示す形状とした。

##### 【0111】

ドットサイズ：横115 $\mu$ m、縦342 $\mu$ m

表示領域：横110mm、縦82mm（対角5.4インチ）

##### （2）着色層の形成

図9は、図8に示した樹脂ブラックマトリックスパターンに印刷法により着色層を形成した一例を示す図であり、（a）は着色層の印刷版パターンを示す図、（b）は着色層形成後の仕上がり平面図、（c）は着色層形成後の仕上がり断面図、（d）はドット表示状態を示す図である。

【0112】まず、外周部に着色層形成におけるインキと印刷装置との組み合わせによる解像度よりも精細な波形を有する着色層印刷版パターン33をパターンニングする（図9（a））。

【0113】そして、R、G、B各色に関してそれぞれ一色ずつ凹版オフセット原版に充填し、印刷ローラにパターンを転写し、さらに印刷ローラから樹脂BM27上に印刷インキを転写する事によって着色層36をパターンニングし、一色印刷する毎に引き続いてポストキュアを行い、マスクされていない部分に着色層36を形成した（図9（b）、（c））。

【0114】ここで、着色層36の仕上がり平面において

12

は、着色層外形34が着色印刷パターン33の外周部を直線とした場合に近い直線性を有していた。

##### 【0115】（3）透明電極の形成

着色層36が形成された基板上的表示領域のみにITO層が形成されるように、マスクパッタ法によってITOの透明電極を形成した。

【0116】上述した一連の工程により作製されたCFの断面形状を走査型電子顕微鏡（SEM）によって測定したところ、図9（b）に示す通り良好な平面パターン及び図9（c）に示す通り良好な表面平坦性を有していた。

【0117】その後、上記工程により作製されたCFを、パターン的一致する薄膜トランジスタ（TFT）基板と対向させて、常法によってLCDパネル化を施し、カラーLCDを作製した。

【0118】作製したカラーLCDの表示状態は、CF表面の平坦性が良いため、液晶分子の配向不良が生じず、良好であり、図9（d）に示すような良好な表示ドットを得ることができた。

##### 【0119】（第2の比較例）

##### （1）樹脂ブラックマトリックスの形成

第2の実施例に示したものと同様の樹脂BMをガラス基板上に形成した。

##### 【0120】（2）着色層の形成

図10は、図9に示した着色層の形成方法と比較する一例を示す図であり、（a）は着色層の印刷版パターンを示す図、（b）は着色層形成後の仕上がり平面図、（c）は着色層形成後の仕上がり断面図、（d）はドット表示状態を示す図である。

【0121】まず、着色層設計外形131よりも狭い範囲に、着色層が形成されるための着色層印刷版パターン133をパターンニングする（図10（a））。

【0122】その後、印刷法により、マスクされていない部分に着色層136を形成した（図7（b）、（c））。

##### 【0123】（3）透明電極の形成

第2の実施例に示した方法と同様の方法によりITOによる透明電極を基板上に形成した。

【0124】上述した一連の工程により作製されたCFの断面形状を走査型電子顕微鏡（SEM）によって測定したところ、図10（b）に示す通り平面良好なパターンが作製されておらず、また、図10（c）に示す通り樹脂BM37上において着色層136が盛り上がってしまい、表面の平坦性が損なわれていた。

【0125】作製したカラーLCDの表示状態は、CF表面の平坦性が悪いため、液晶分子の配向不良が生じ、不良であり、表示ドットにおいては図10（d）に示すようなディスクリネーション138が発生してしまった。

【0126】

(8)

13

【発明の効果】本発明は、以上説明したように、着色層を形成するためのパターンの外周部を着色層形成における解像度よりも精細な波形としたため、波形の凸部において形成される着色層によって波形の凹部にも着色層が形成されることになり、全体として波形パターン部分に形成される着色層の厚さが薄くなる。

【0127】それにより、カラーフィルタに樹脂ブラックマトリックスを使用した場合においても、オーバーコートを使用せずに、カラーフィルタの表面を平坦にすることができ、カラーフィルタをLCDに使用した場合に良好な表示を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】顔料分散法による着色層形成における設計形状の一例を示す図である。

【図2】図1に示した設計形状に顔料分散法により着色層を形成した一例を示す図であり、(a)は着色層のマスクパターンを示す図、(b)は着色層形成後の仕上り平面図、(c)は着色層形成後の仕上り断面図、(d)は樹脂ブラックマトリックスと組み合わせた場合の着色層形成後の断面図である。

【図3】印刷法による着色層形成における設計形状の一例を示す図である。

【図4】図3に示した設計形状に印刷法により着色層を形成した一例を示す図であり、(a)は着色層の印刷版パターンを示す図、(b)は着色層形成後の仕上り平面図、(c)は着色層形成後の仕上り断面図、(d)は樹脂ブラックマトリックスと組み合わせた場合の着色層形成後の断面図である。

【図5】本発明の液晶ディスプレイ用カラーフィルタの製造方法において着色層が形成される樹脂ブラックマトリックスパターンの第1の実施例を示す図である。

【図6】図5に示した樹脂ブラックマトリックスパターンに顔料分散法により着色層を形成した一実施例を示す図であり、(a)は着色層のマスクパターンを示す図、(b)は着色層形成後の仕上り平面図、(c)は着色層形成後の仕上り断面図、(d)はドット表示状態を示す図である。

【図7】図6に示した着色層の形成方法と比較する一例を示す図であり、(a)は着色層のマスクパターンを示す図、(b)は着色層形成後の仕上り平面図、(c)は着色層形成後の仕上り断面図、(d)はドット表示状態

14

を示す図である。

【図8】本発明の液晶ディスプレイ用カラーフィルタの製造方法において着色層が形成される樹脂ブラックマトリックスパターンの第2の実施例を示す図である。

【図9】図8に示した樹脂ブラックマトリックスパターンに印刷法により着色層を形成した一例を示す図であり、(a)は着色層の印刷版パターンを示す図、(b)は着色層形成後の仕上り平面図、(c)は着色層形成後の仕上り断面図、(d)はドット表示状態を示す図である。

【図10】図9に示した着色層の形成方法と比較する一例を示す図であり、(a)は着色層の印刷版パターンを示す図、(b)は着色層形成後の仕上り平面図、(c)は着色層形成後の仕上り断面図、(d)はドット表示状態を示す図である。

【図11】顔料分散法による着色層形成における設計形状の一例を示す図である。

【図12】図11に示した設計形状に顔料分散法により着色層を形成した従来の一例を示す図であり、(a)は着色層のマスクパターンを示す図、(b)は着色層形成後の仕上り平面図、(c)は着色層形成後の仕上り断面図、(d)は樹脂ブラックマトリックスと組み合わせた場合の着色層形成後の断面図である。

【図13】印刷法による着色層形成における設計形状の一例を示す図である。

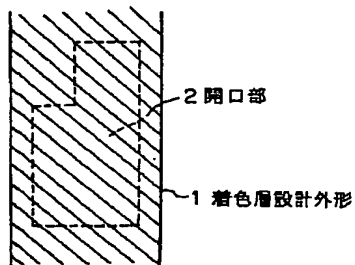
【図14】図13に示した設計形状に印刷法により着色層を形成した従来の一例を示す図であり、(a)は着色層の印刷版パターンを示す図、(b)は着色層形成後の仕上り平面図、(c)は着色層形成後の仕上り断面図、(d)は樹脂ブラックマトリックスと組み合わせた場合の着色層形成後の断面図である。

#### 【符号の説明】

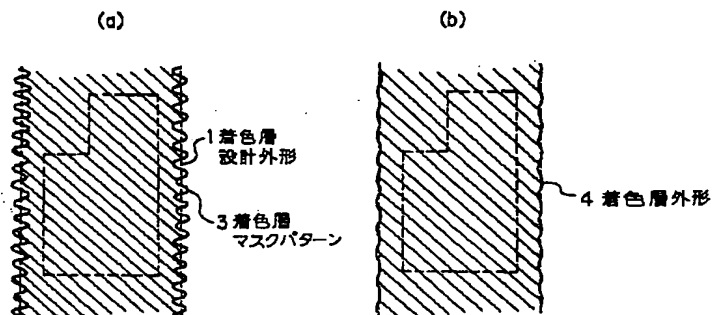
- 1, 11, 121, 131 着色層設計外形
- 2, 12, 22, 32 開口部
- 3, 23, 123 着色層マスクパターン
- 4, 14, 24, 34, 124, 134 着色層外形
- 5 ブラックマトリックス
- 6, 16, 26, 36, 126, 136 着色層
- 7, 17, 27, 37 樹脂ブラックマトリックス
- 13, 33, 133 着色層印刷版パターン
- 128, 138 ディスクリネーション

(9)

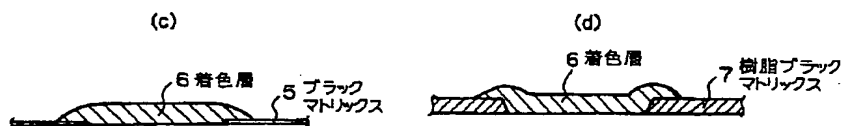
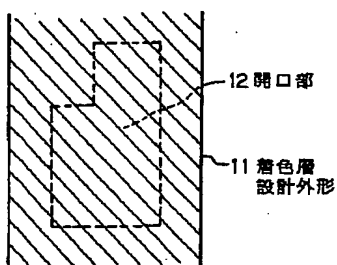
【図1】



【図2】

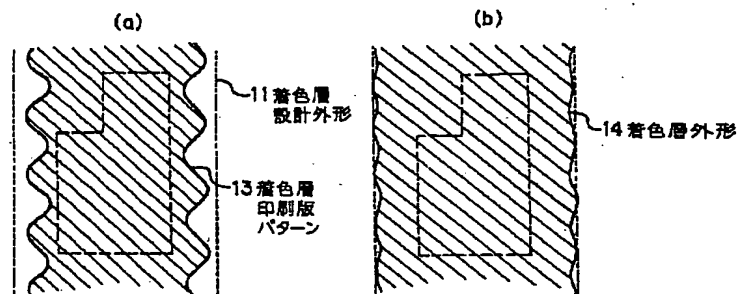
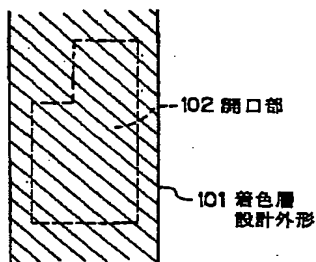


【図3】

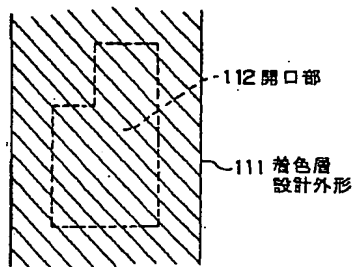


【図4】

【図11】

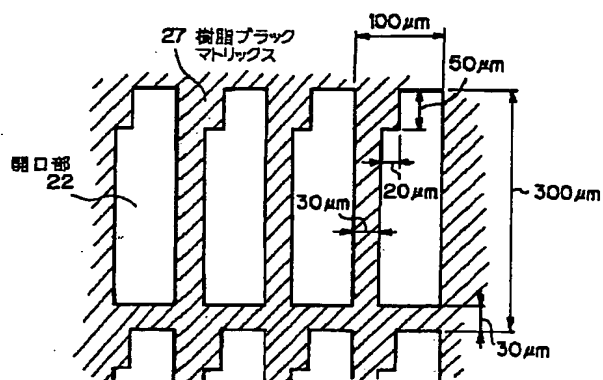


【図13】

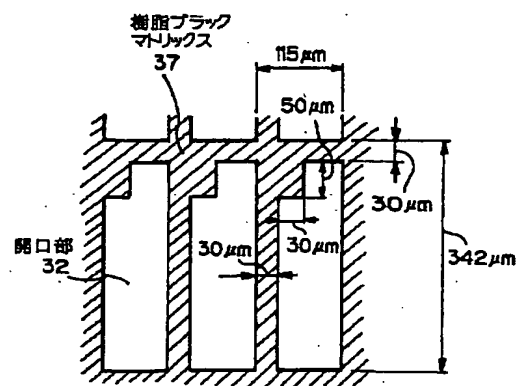


(10)

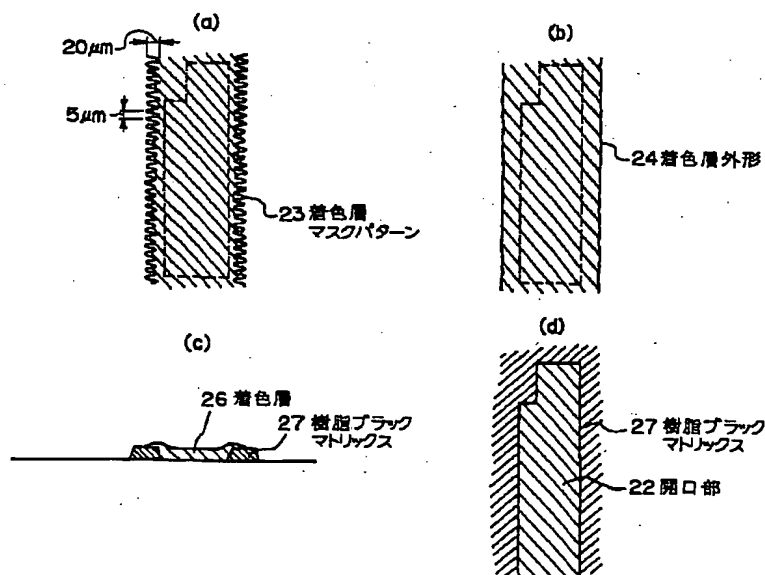
【図5】



【図8】

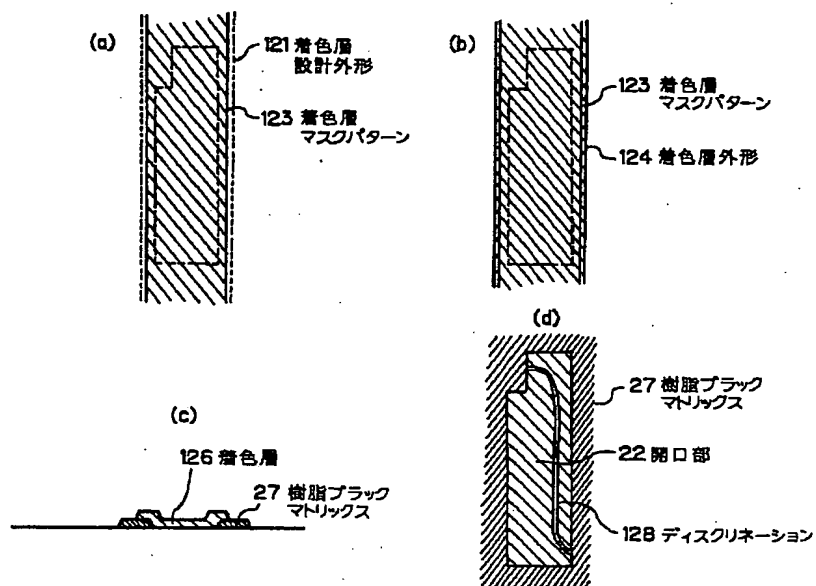


【図6】

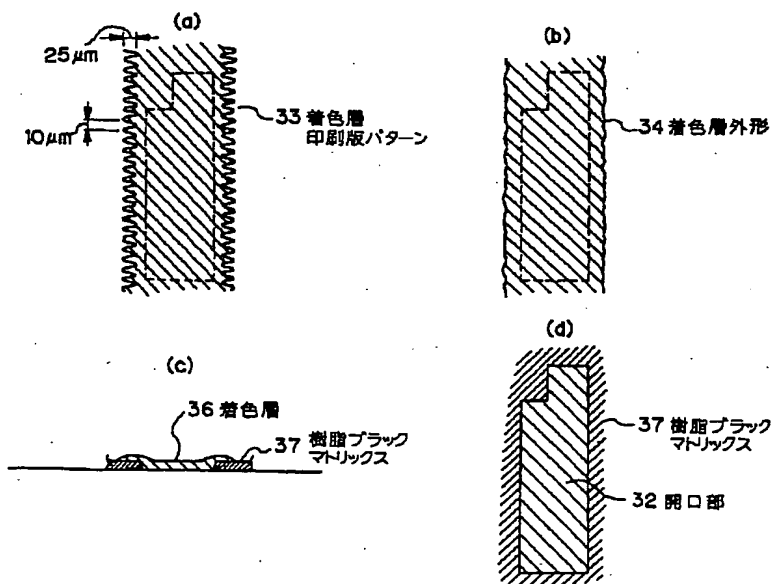


(11)

【図7】

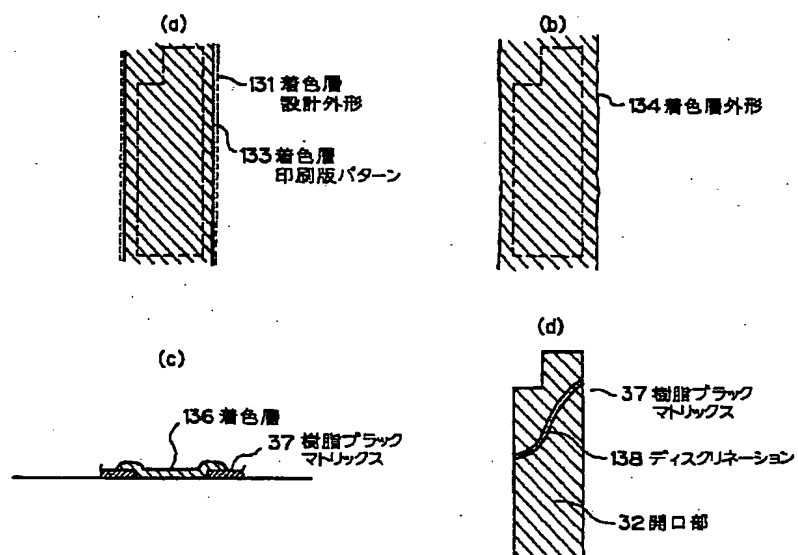


【図9】

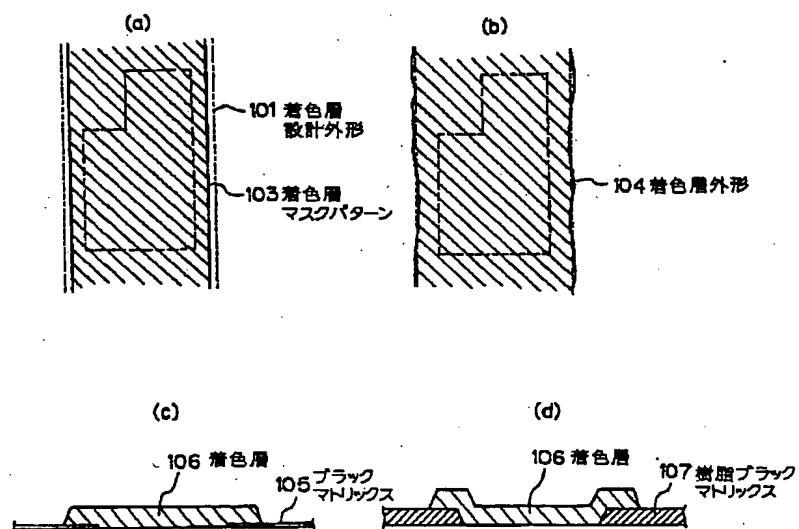


(12)

【図10】



【図12】



(13)

【図14】

